

Formação científica de estudantes do ensino médio considerando o conhecimento popular sobre o controle de *Planococcus citri* (Hemiptera; Pseudococcidae)

Scientific training of students of high school considering the popular knowledge over the control of Planococcus citri (Hemiptera; Pseudococcidae)

Erisnaldo Francisco **REIS**^{1,3} & Hélio **CONTE**²

RESUMO

Planococcus citri (Risso 1813) (cochonilha-branca) é uma praga de plantas do gênero *Citrus*. Quando ocorre em grande quantidade, causa desfolhas nas plantas e queda de frutos. Esta pesquisa visou desenvolver uma atividade extracurricular com alunos do primeiro ano do ensino médio (escola estadual), para realização de um levantamento qualitativo de informações acerca do controle entomológico alternativo na área urbana da cidade de Rubim (MG), focando os biocidas para *Planococcus citri*. Trata-se de um estudo qualitativo e descritivo. No embasamento teórico, foram utilizados autores que estudam *P. citri* e que trazem concepções relacionadas aos processos de ensino e de aprendizagem. As atividades desenvolvidas consistiram em observações *in natura*, em laboratório, discussões, entrevistas, registros fotográficos e anotações relacionadas ao inseto. Os resultados apontam que a população da cidade de Rubim utiliza estratégias alternativas para o controle do inseto em questão. As análises e discussões realizadas pelos alunos contribuíram para o ensino e a aprendizagem de conceitos relacionados com conteúdos de Biologia e com a realidade cotidiana. Os estudantes sentiram-se estimulados, promoveram envolvimento e interações entre si e com a comunidade. Ressalta-se que os estudos em que são empregados métodos diferenciados, interagindo com recursos tecnológicos, possibilitam um aprendizado mais eficaz.

Palavras-chave: alunos; aprendizagem; conhecimento empírico; ensino; inseto.

ABSTRACT

Planococcus citri (Risso 1813) (white mealybug) is a pest of plants of the genus *Citrus*. When it occurs in great quantity, it causes defoliation in plants and fruit drop. This research aimed to develop an extracurricular activity with students of the first year of High School (state school), to conduct a qualitative survey of information about alternative entomological control in the urban area of Rubim, State of Minas Gerais, focusing the biocides for *Planococcus citri*. It is a qualitative and descriptive study. In the theoretical basis, authors who study *P. citri* and who bring conceptions related to teaching and learning processes were used. The developed activities consisted of *in natura* and in the laboratory observations, discussions, interviews, photographic records and annotations related to the insect. The obtained results indicate that the population of Rubim-MG uses alternative strategies to control the insect in question. The analyzes and discussions carried out by the students contributed to the teaching and learning of concepts related to Biology contents and to everyday reality. The students felt stimulated, promoted involvement and interactions between themselves and with the community. It is emphasized that studies in which differentiated methods are utilized, interacting with technological resources, allow a more effective learning.

Keywords: empirical knowledge; insect; learning; students; teaching.

Recebido em: 28 ago. 2018
Aceito em: 3 out. 2019

¹ Rede Estadual de Educação do Estado de Minas Gerais, Rubim, MG, Brasil.

² Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, PR, Brasil.

³ Autor para correspondência: erisnaldoreis1@gmail.com.

INTRODUÇÃO

Planococcus citri (Risso 1813) (Hemiptera; Pseudococcidae) ocorre em todas as regiões quentes e temperadas do mundo, incluindo o Brasil. É uma espécie considerada praga polífaga, ou seja, ataca diversos vegetais, sendo mais conhecida pelo nome popular de cochonilha-branca dos citros (GRAVENA, 2003). Para Gravena (2003), a infestação por essa praga pode ser observada, por exemplo, nas plantas do gênero *Citrus* em geral, em caramboleira, goiabeira, algodoeiro, ateira, fruta-do-conde, entre outras. Quando ocorre elevada população desse fitófago, pode haver queda de frutos novos e desfolha.

Pelos efeitos danosos que ocasiona nas plantas e, conseqüentemente, na produção, a cochonilha-branca é uma praga que requer atenção na cultura dos citros (CORREA *et al.*, 2005). Segundo Gravena (2003), ainda são poucas as informações sobre tal praga e seu controle.

Assim, estudos visando à obtenção de dados relacionados ao seu desenvolvimento fazem-se necessários para auxiliar na construção do conhecimento entomológico e na formação de estudantes do ensino médio. Considerando-se esse cenário, foi realizado um estudo acerca de *P. citri* envolvendo alunos do primeiro ano do ensino médio da escola estadual da cidade de Rubim (MG). A opção pelo tema surgiu após a argumentação dos estudantes sobre a ocorrência desse tipo de inseto em plantas cítricas nos quintais de seus domicílios. Verificou-se, então, a possibilidade de relacionar o cotidiano do aluno com os conteúdos de estudos apresentados na disciplina Biologia. Para este estudo, uma questão-problema foi elaborada com a participação dos discentes: “Quais as alternativas de controle de *P. citri* utilizadas por moradores da cidade de Rubim (MG) que cultivam citros?”.

O objetivo geral da pesquisa foi desenvolver uma atividade extracurricular com alunos do primeiro ano do ensino médio, para a realização de um levantamento qualitativo de informações acerca do controle entomológico alternativo na área urbana da cidade de Rubim (MG), focando os biocidas para *P. citri*.

Os objetivos específicos foram: consultar moradores de Rubim (MG) sobre o ataque de insetos às plantas cítricas; analisar a utilização de controle biológico; observar e registrar aspectos da biologia da cochonilha-branca, por meio de lupa estereoscópica e outros recursos tecnológicos disponíveis na escola.

O presente artigo traz o aporte teórico que fundamentou a pesquisa, além da metodologia, dos resultados, das discussões, das considerações finais e das referências utilizadas para fundamentar o texto.

Espera-se contribuir para o enriquecimento de informações existentes acerca do controle da cochonilha-branca dos citros e incentivar possibilidades de estudos que extrapolem os limites da sala de aula, com vistas à melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem.

APORTE TEÓRICO

A ESPÉCIE *PLANOCOCCUS CITRI*

As plantas pertencentes ao gênero *Citrus* são de origem asiática. Sua introdução em território brasileiro ocorreu pelas primeiras expedições colonizadoras, provavelmente na Bahia (ALMEIDA, 2016). Os citros apresentam importância econômica no mundo inteiro (VIEGAS, 2015). Esse grupo é constituído por diversas plantas, representadas principalmente por laranjas (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck); tangerinas (*Citrus reticulata* Blanco e *Citrus deliciosa* Tenore); limões (*Citrus limon* (L.) Burn); limas ácidas, como as variedades tahiti (*Citrus aurantifolia* Swingle) e cravo (*Citrus limonia* Comstock); limas doces, como as variedades lima-da-pérsia (*Citrus limettioides* Tanaka), cidra (*Citrus medica* L.) e laranja-azedada (*Citrus aurantium* L.) (LOPES *et al.*, 2011).

No agroecossistema citrícola, observa-se uma entomofauna rica que abriga um número considerável de espécies fitófagas, predadoras e parasitoides de diferentes ordens (GRAVENA, 2003) e que, por vezes, podem causar danos à citricultura. Entre as diversas espécies, cita-se a cochonilha-branca dos citros,

que tem o nome científico de *Planococcus citri*, da ordem Hemiptera e família Pseudococcidae (figura 1). Segundo Gravena (2010), a espécie é uma das pragas resultantes dos desequilíbrios biológicos. A família Pseudococcidae está entre os 82% das espécies consideradas as mais importantes relacionadas aos pomares citrícolas, podendo alcançar grandes populações (ALMEIDA, 2016).



Figura 1 – *Planococcus citri*: ceráceos.

No Brasil, das 529 espécies de cochonilhas registradas, 106 famílias já foram associadas a plantas cítricas, entre as quais Diaspididae, Coccidae, Pseudococcidae, Monophlebidae, Lecanodiaspididae e Rhizoecidae. Representantes das famílias Asterolecaniidae, Cerococcidae, Kerriidae, Margarodidae, Putoidae e Stictococcidae, associadas às plantas cítricas no mundo, não possuem representantes em território brasileiro (ALMEIDA, 2016).

Dos insetos tidos como praga, a cochonilha-branca não é considerada uma praga-chave da cultura. Contudo, mesmo em baixa população, esse tipo de cochonilha é uma preocupação para aqueles que produzem frutas cítricas para o mercado *in natura* (GRAVENA, 2003). As infestações eram raras e dominadas pelos inimigos naturais nativos, entretanto, recentemente, outras espécies de insetos-praga e doenças passaram a receber múltiplas aplicações de inseticidas e fungicidas, o que pode ter acarretado os desequilíbrios observados na prática (GRAVENA, 2003).

De acordo com Correa *et al.* (2008), a cochonilha-branca constitui uma importante praga em diversas culturas, sendo suas populações influenciadas por vários fatores bióticos e abióticos. Esse tipo de cochonilha é um inseto sugador de seiva, que coloniza sobretudo a região do pedúnculo dos frutos, produzindo *honeydew*, que serve de substrato para o desenvolvimento da fumagina (fungo de cor preta) (figura 2), acarretando a depreciação dos frutos (CORREA *et al.*, 2008).



Figura 2 – Folha de planta cítrica com fumagina.

O *honeydew* é um líquido rico em açúcar excretado por insetos sugadores de plantas, como pulgões e cochonilhas. Way (1963) descreveu *honeydew* como um melado constituído principalmente por açúcares e que contém uma grande variedade de compostos como lipídios, aminoácidos, vitaminas, minerais e água.

Para Marucci & Alves (2015, p. 3), “insetos fitófagos sugadores, tais como cigarrinha, cochonilhas e pulgões, apresentam o aparelho digestivo bastante modificado chamado de câmara-filtro, na qual a parte posterior do trato digestivo está em contato íntimo com a parte inicial do mesmo”. Sendo assim, o excesso de água e açúcares ingeridos pelo inseto é imediatamente transportado para a parte posterior do intestino e excretado na forma de gotículas, o *honeydew*. De acordo com Marucci & Alves (2015), isso ocorre porque, para os insetos, a seiva é pobre em nutrientes essenciais, tais como aminoácidos, e rica em açúcares e água.

Segundo Gravena (2003),

o *honeydew* também atrai formigas doceiras como as dos gêneros *Aztecus*, *Camponotus*, *Dolichoderus*, *Ectatomna* dentre outros, que atuam na proteção das cochonilhas em relação à ação de seus inimigos naturais, além de auxiliar na dispersão, transportando as formas jovens para outras partes da planta.

Gravena ressalta que o vento é a maneira mais eficiente de disseminação da cochonilha-branca, já que desloca as ninfas pela copa da planta. Gravena (2003) explica que formigas e cochonilhas da família Pseudococcidae se associam com benefícios mútuos, corroborando os achados de Oliveira *et al.* (2016). Conforme tais autores, nesse tipo de relação as formigas se alimentam do *honeydew* excretado e, em troca, defendem as cochonilhas dos seus inimigos naturais, o que diminui a taxa de mortalidade e, por conseguinte, aumenta a população de cochonilhas, e transportam as ninfas para outros locais de nidificação. Como as formigas transportam as ninfas, o controle da praga pode ser dificultado. Assim, o controle de formigas deve estar associado às estratégias de manejo das cochonilhas (OLIVEIRA *et al.*, 2016).



Figura 3 – Formigas em associação com a cochonilha-branca.

De acordo com Gravena (2003), os danos causados ocorrem pela sucção contínua de seiva e injeção de toxinas no ato da alimentação, o que reduz o tamanho das frutas e lhes causa deformações quando ainda novas; em pomares cítricos há queda dos frutos mais novos, pois as cochonilhas se alojam sob o cálice e, em população muito elevada, ocasionam desfolha.

Conforme Correa *et al.* (2005), na fase adulta as fêmeas da cochonilha-branca apresentam coloração castanho-amarelada, corpo oval coberto por finas partículas de cera branca, 18 pares

de filamentos cerosos ao redor do corpo (figura 1), com uma mobilidade relativamente baixa; já os machos, nessa fase, são menores (figura 4) que as fêmeas, com um par de asas mesotorácicas e um par de filamentos caudais.



Figura 4 – Cochonilha-branca macho (seta vermelha) e outras formas de ninfas.

A fêmea sobrevive de um ano para o outro no tronco e em galhos da laranjeira, onde se acasala com o macho alado, o qual vive cerca de 2-4 dias. Antes do início da oviposição, as fêmeas podem movimentar-se na planta e fixar-se em ramos, folhas e frutos (GRAVENA, 2010).

O ciclo de vida (ovo a adulto) varia de 20 a 44 dias. Gravena (2003) descreve que as populações de cochonilha-branca são compostas de igual número de indivíduos machos e fêmeas. O autor explica que os ovos são colocados em grupos envoltos numa espécie de ovissaco que as fêmeas produzem com cera branca filamentosa, para a sua proteção. As ninfas nascem depois de 2 a 10 dias de incubação, e os machos apresentam quatro estádios ninfais, chamados de ínstars. Cada estágio ninfal é separado por uma troca da ecdise. O primeiro dura 7-14 dias, numa média de 9,9 dias; o segundo, 6-16 dias, com média de 8,7 dias; o terceiro, 2-3 dias, média de 2,5 dias; e o quarto, 1-6 dias, com média de 3 dias.

Gravena (2003) também reporta que, quando o inseto se encontra no quarto dia de vida do segundo ínstar, o corpo do macho começa a escurecer e, passados mais dois dias, a ninfa inicia a produção de fios brancos em torno de si mesma, formando uma espécie de casulo. Com o tempo o casulo aumenta em densidade e fios. Após passar por mais duas ecdises, surgirá um inseto adulto alado. Nos seus relatos o mencionado autor afirma que as fêmeas possuem apenas três estádios ninfais: o primeiro dura 7-17 dias; o segundo, 5-13 dias; e o terceiro, 5-14 dias. Na fase adulta o macho vive apenas 2-4 dias após a troca final de ecdise. As fêmeas, entretanto, vivem mais: 87,6 dias como adultas. Elas iniciam a postura dos ovos aos 15-26 dias de vida adulta e podem depositar de 200 a 400 ovos no ovissaco, com uma média de 300 ovos.

Nota-se que os indivíduos dessa espécie são móveis e se movimentam por todos os lados e superfícies. Para Gravena (2003), a maneira mais eficiente de sua disseminação é o vento. Por meio da ação do vento as ninfas ambulantes se deslocam pela copa das plantas de citros. Dessa forma, os filhotes dos primeiros estádios, que nascem por ocasião da primavera, podem se espalhar pelas copas das plantas.

Entre os mais importantes inimigos naturais da cochonilha-branca no Brasil estão incluídos predadores como a joaninha (*Azya luteipes* Mulsant, 1850), o bicho-lixeiro [*Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861)], o parasitoide vespinha [*Leptomastix dactylopii* (Howard, 1885)] e os patógenos fungo-branco [*Verticillium lecanii* (Zimmermann, 1939)] e fungo-preto [*Neozygites fumosa* (Speare, 1922)].

CONTROLE ALTERNATIVO DE PRAGAS

Com base nos dados levantados, o presente trabalho foi direcionado para a questão do controle alternativo de pragas, focando os biocidas e outras opções para controlar a cochonilha-branca.

De acordo com os argumentos de Bleicher (2012, p. 4), “não há na literatura consenso a respeito de uma definição de Controle Alternativo de Pragas”. Entretanto registros trazem que, por volta do ano 1101, os chineses descobriram o uso de sabão para o controle de pragas. O fumo passou a ser usado com fins inseticidas por volta de 1690. Até o fim da década de 1930 e início da década de 1940, os inseticidas botânicos eram as armas para o controle de pragas. Com o surgimento dos inseticidas de síntese, estes se mostraram excelentes biocidas, fáceis de adquirir e aplicar e, portanto, mais confiáveis e econômicos. Bleicher (2012) descreve que vários são os autores que apontam famílias botânicas como potenciais inseticidas: Annonaceae, Aristolochiaceae, Asteraceae, Canellaceae, Lamiaceae, Meliaceae, Rutaceae, Solanaceae. Segundo o referido autor, tomando-se os devidos cuidados, tais plantas podem ter utilidade inseticida e ser usadas de diferentes formas, como pó vegetal, extratos aquosos frios, tinturas com uso de álcool (maceração) e extratos quentes (infusão e cozimento ou decocção). Bleicher (2012) aponta que as principais vantagens do uso de inseticidas botânicos são: rápida degradação; rápida ação; baixa toxicidade a mamíferos; seletividade, com menor impacto negativo sobre os insetos e ácaros benéficos em comparação aos produtos de síntese; não fitotóxicos (a maioria); indução à resistência com menor pressão de seleção sobre a população, retardando o surgimento de indivíduos resistentes. Já como desvantagens, Bleicher (2012) menciona: rápida degradação, que, embora favorável, implicará reaplicação; toxicidade, já que nem todos os extratos botânicos têm baixa toxicidade ao homem e animais; valor, pois se tornam mais caros que os de síntese; falta de informação, entre outras.

Um aspecto importante relacionado à utilização de inseticidas botânicos é a verificação da validação da biotividade. Bleicher (2012, p. 18) enfatiza: “embora as coletâneas apresentem muitas opções a serem aplicadas no controle alternativo de pragas de plantas cultivadas, muitas receitas não foram cientificamente verificadas para o seu uso ser validado”.

O autor explicita que, em alguns casos, se pode dizer que determinado extrato foi eficiente no controle de determinada praga, mas não eficaz. Em outras palavras, “mata parte dos indivíduos, mas não resolve o problema” (BLEICHER, 2012, p. 19).

O autor explica que, para a verificação e validação de substâncias inseticidas, alguns passos devem ser rigorosamente seguidos, como:

a) correta identificação das espécies em estudo (planta e inseto); nomes vulgares podem mudar de uma comunidade para outra, até mesmo de uma região para outra. Por isso, a caracterização taxonômica da espécie é importante;

b) a coleta do material (raiz, casca, folha, sementes, resinas e o látex, ou até produtos e subprodutos de processamento industrial; a integridade da planta deve ser mantida quando ocorrer a coleta). O horário da coleta também deve ser levado em consideração, uma vez que algumas espécies têm sua quantidade e proporções de substâncias secundárias alteradas em função da hora da coleta. Vale lembrar que o fenótipo apresentado por uma espécie é o resultado do seu genótipo mais os efeitos do ambiente.

Segundo Santa-Cecília *et al.* (2010), uma estratégia que pode ser empregada no manejo da cochonilha-branca consiste na utilização de extratos de plantas com atividade inseticida. Holtz *et al.* (2016) reiteram a afirmação argumentando que, como medidas alternativas para o controle de pragas, vêm sendo realizadas pesquisas relacionadas ao uso de substâncias com potencial inseticida obtidas de plantas, demonstrando eficiência satisfatória.

Para Holtz *et al.* (2016), os produtos de origem botânica constituem uma alternativa viável, graças às suas características favoráveis ao controle da praga. Além disso, podem ser preparados na propriedade e utilizados, sobretudo, por pequenos produtores rurais. Os autores inferem que as espécies vegetais que se destacam como promissoras para o desenvolvimento de novos inseticidas de origem vegetal são aquelas pertencentes às famílias Asteraceae, Annonaceae, Canellaceae, Rutaceae, Meliaceae, Lamiaceae, Umbelliferae e Lauraceae, o que é ratificado em Bleicher (2012). Na pesquisa realizada por Holtz *et al.* (2016), para controle de *P. citri*, utilizaram-se extratos de espécies botânicas. Esses extratos, no geral, são avaliados de acordo com o número de indivíduos vivos após determinado tempo transcorrido do tratamento, bem como o número de ovos e larvas/ninfa (BLEICHER, 2012).

De acordo com Santa-Cecília *et al.* (2010), diversas plantas servem como biocidas, podendo-se citar como exemplo *Artemisia vulgaris* L. (Asteraceae); *Mentha pulegium* L. (Lamiaceae); *Nicotiana tabacum* L. (Solanaceae); *Rosmarinus officinalis* L. (Lamiaceae), incluindo *Persea americana* Mill. (Lauraceae), já que esta última espécie, popularmente conhecida como abacateiro, ocasionou a maior mortalidade de ninfas de terceiro ínstar de *P. citri* (próximo a 30,0%), em metodologia de torre de Potter.

A torre de Potter, idealizada por C. Potter em 1941 e aperfeiçoada por ele em 1952, é um instrumento de precisão que os pesquisadores empregam em seus ensaios de laboratório para que as quantidades de calda pulverizada sejam constantes e não ocorra variação entre as repetições, agregando segurança aos dados gerados (NUNES *et al.*, 2016).

Santa-Cecília *et al.* (2010), em testes com extratos da casca (epicarpo) e caroço (endocarpo + semente) do fruto de *P. americana*, em diferentes concentrações, verificaram diferenças significativas na interação tratamento e período de contato. Mazzarella Neto *et al.* (2013), nas avaliações com extratos etanólicos de diferentes partes vegetais de *P. americana*, constataram elevadas mortalidades em todos os tratamentos; para os extratos aquosos, 95,0 e 68,3% para a casca (epicarpo) e o caroço (endocarpo + semente) do fruto de *P. americana*, respectivamente.

Gravena (2003) afirma que, no manejo ecológico da cochonilha, o óleo mineral é o mais adequado, em virtude de afetar o mínimo possível a joaninha e outros inimigos naturais associados à cochonilha. O autor enfatiza que produtos de aplicação em tronco e no solo também têm menor efeito sobre os insetos benéficos.

Uma alternativa de substância a ser utilizada como inseticida no controle entomológico são os sabões e detergentes (BLEICHER, 2012). Os produtos usados em domicílios não foram formulados para o controle de pragas agrícolas, mas têm sido estudados para esse fim (BLEICHER, 2012). Os principais são os sabões e detergentes. Os produtos domissanitários, ou seja, os sabões e os detergentes com fins domésticos, não são empregados na agricultura convencional, em escala comercial, mas sim em jardins e cultivos orgânicos ou como agentes tensoativos nas formulações de pesticidas e misturas. Possuem ação de contato, sem efeito residual, controlando as pragas de corpo mole, como as cochonilhas, por exemplo, e outros. Não são eficientes em insetos com cutículas duras, como os besouros.

Segundo Bleicher (2012), diversos autores afirmam que os sabões só são ativos biologicamente quando úmidos, sendo sua ação por contato e com efeito apenas de choque, o qual depende muito do volume aplicado e da correta cobertura da área foliar a ser tratada na planta, bem como do estilo de pulverização utilizada pelo aplicador. Para atingir um bom controle, pode haver a necessidade de várias aplicações em curto espaço de tempo. Nesse caso, os sabões podem exercer um efeito negativo na fisiologia da planta (BLEICHER, 2012).

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi qualitativa e descritiva. O aspecto qualitativo constituiu-se na vivência da realidade por meio da discussão, análise e tentativa de solução de um problema extraído da vida real (GODOY, 1995). O aspecto descritivo ocorreu em virtude de a pesquisa ter apresentado características de determinado fenômeno e por ter utilizado, como técnica padronizada de coleta de dados, o questionário e a observação sistêmica (GIL, 2007).

O estudo aconteceu no município de Rubim, vale do Rio Jequitinhonha, na região nordeste do estado de Minas Gerais, Brasil. Rubim, limitado a oeste pelos municípios de Jequitinhonha e Felisburgo, ao norte por Almenara e Jacinto, a leste por Santo Antônio do Jacinto e ao sul por Rio do Prado e Palmópolis, possui as coordenadas geográficas 16,38° S (Sul) e 40,54° W (Oeste) e está contido nas folhas topográficas Jacinto (SE.24-V-B-I), Almenara (SE24-V-A-III), Santo Antônio do Jacinto (SE.24-V-B-IV) e Rio do Prado (SE24-V-A-VI), editadas pelo IBGE (MONTEIRO *et al.*, 2004).

A pesquisa ocorreu nos meses de abril e maio de 2018. O trabalho envolveu alunos de idade entre 15 e 17 anos, estudantes do primeiro ano do ensino médio da escola estadual da cidade de Rubim, com autorização da direção, do serviço de supervisão e prezando pela ética, em conformidade com a Resolução n.º 466 do Conselho Nacional de Saúde, promulgada pelo Ministério da Saúde.

A *priori* consideraram-se a argumentação dos estudantes relacionada aos ataques da cochonilha-branca às plantas cítricas dos quintais de seus domicílios e o interesse pelo estudo do tema. Utilizaram-se cinco aulas de Biologia para a estruturação e o desenvolvimento das atividades da pesquisa, juntamente com os alunos. Na fundamentação teórica, eles levantaram referenciais bibliográficos com foco em estudos da cochonilha-branca, no controle do inseto e na ação biocida; os mesmos referenciais foram usados neste artigo. Realizaram-se discussões em classe e elaborou-se um questionário (apêndice A) para consulta aos moradores da cidade de Rubim, acerca de ataque de insetos às plantas cítricas presentes nos quintais e das possíveis soluções encontradas. O questionário, desenvolvido com o auxílio do professor, possui sete questões, sendo seis de múltipla escolha e uma questão discursiva subdividida em duas partes. À medida que foram surgindo sugestões de perguntas, estas foram apresentadas para todos os estudantes, que entraram em consenso e, assim, definiram aquelas transcritas no questionário. Fizeram-se, a princípio, 30 cópias do questionário, que foi distribuído entre os alunos. Ficou determinado que, caso a resposta da primeira pergunta do questionário fosse negativa, o estudante deveria buscar outro domicílio, pois não haveria como prosseguir com a entrevista. Assim, ao todo, visitaram-se 60 domicílios, para obter 30 questionários respondidos. Cada aluno realizou uma entrevista de forma extraclasse, contemplando todos os bairros da cidade. Em seguida, analisaram-se as respostas com a ajuda do professor. Salienta-se que a coleta de dados se deu somente na cidade. Para o preenchimento do questionário, seguiu-se um critério: os moradores que afirmaram ser detentores de conhecimento da leitura e escrita preencheram o questionário; os que manifestaram não ter habilidade com leitura e escrita tiveram o questionário preenchido pelos estudantes entrevistadores. Não houve critérios para a escolha dos domicílios a serem visitados para a entrevista. A opção ficou por conta dos alunos. A participação dos moradores no estudo deu-se na realização das entrevistas.

Cada morador participante assinou o termo de consentimento livre e esclarecido (total de 30 termos). Os questionários foram analisados, e os resultados estão apresentados neste artigo. Os estudantes efetuaram registros fotográficos das observações *in loco*. Estas ocorreram em um quintal da casa de um aluno da classe envolvida na pesquisa, com autorização dos pais. As observações aconteceram nesse quintal porque havia ali uma infestação de cochonilha-branca. Além das anotações, realizaram-se registros fotográficos, e algumas das imagens obtidas se encontram documentadas no corpo deste texto. Para as observações laboratoriais, usou-se o laboratório de Ciências da escola, com auxílio de lupa estereoscópica, sob orientação do professor. Foram vistos ovissacos contendo ovos da cochonilha-branca. Executou-se a contagem de ovos a partir de uma amostra de ovissaco recolhido dos sulcos da fruta-do-conde (pinha). As observações foram em número limitado. Recorreu-se a *software* específico para tabulações (Microsoft Excel 2016, desenvolvido por Microsoft, 1987). Os registros observacionais foram anotados em diário de campo e serviram para a elaboração deste relato. A análise feita foi descritiva, sem interpretações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos coletaram de forma autônoma as informações acerca da cochonilha-branca. Com orientações do professor, no sentido de buscar fontes seguras de informações, tais como aquelas disponíveis em periódicos científicos, os estudantes decidiram quais referenciais utilizariam para a

fundamentação teórica. A tomada de decisão foi um ponto importante para o início das atividades. De acordo com Freire (1998, p. 119), “é decidindo que se aprende”. Constatou-se que as fontes selecionadas são seguras e ricas de informações, o que sugere que os alunos foram criteriosos.

Com base nas informações obtidas, foram realizadas discussões, dando oportunidade para que todos os alunos expusessem suas observações. Verificou-se que os moradores da cidade de Rubim (MG) cultivam plantas cítricas em seus quintais, sendo a laranja a planta cítrica mais cultivada. O limão vem em segundo lugar, seguido pela tangerina e, por último, a lima. Na análise, os alunos notaram que as plantas em alguns casos são cultivadas juntas e que alguns moradores mantêm o cultivo de apenas um tipo de planta. Destacaram que, na situação do cultivo em conjunto, pode haver o favorecimento do ataque das pragas em todas as plantas, como é o caso da cochonilha-branca, que se dispersa rapidamente.

Ao todo, 77% dos entrevistados afirmaram que já tiveram problemas com ataque de insetos considerados pragas nas plantas cítricas existentes em seus quintais; outros 23% disseram não ter tido esse problema.

Para a solução do problema da cochonilha-branca, 20% dos entrevistados confessaram ter usado inseticidas, cujos nomes estão descritos juntamente com as sugestões de controle na tabela 1. Destes, houve quem não apontou o nome do inseticida usado; 57% relataram ter recorrido a alternativa diferente para o controle de outro tipo de cochonilha ou outro inseto. Dos insetos que atacam citros em quintais da cidade de Rubim (MG) foram mencionados pelos entrevistados: pulgão e cochonilha-branca. Os outros táxons de insetos apontados foram: lagartas, formigas e besouros não identificados. As formigas foram citadas por 60% dos entrevistados. A situação foi comentada pelos alunos, que relataram a confirmação da associação comensal das formigas com os pulgões e com as cochonilhas, indicativo de que podem ter assimilado a aprendizagem.

Daqueles entrevistados que disseram ter problema com pragas nos citros, a maioria informou ter visto fumagina nas folhas das plantas. Tal situação também foi destacada pelos alunos, que argumentaram que o fato está relacionado com a presença dos pulgões e da cochonilha-branca. Nesse sentido, percebe-se a assimilação de informações por parte dos alunos. O resultado da consulta à comunidade, relativa à utilização de medidas para o controle da cochonilha-branca, apontou também as informações constantes nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Produtos naturais de plantas sugeridas para controle da cochonilha-branca.

Plantas	Nome científico	Família	Forma de utilização
Mamona	<i>Ricinus communis</i> L.	Euphorbiaceae	Tintura da folha
Tabaco (fumo)	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Solanaceae	Solução com álcool
Café	<i>Coffea arabica</i> L.	Rubiaceae	Borra (pó umedecido)
Nim ou amargosa	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Meliaceae	Tintura da folha
Arruda	<i>Ruta graveolens</i> L.	Rutaceae	Tintura da folha
Gengibre	<i>Zingiber officinale</i>	Zingiberaceae	Extrato com canela e alho
Canela	<i>Cinnamomum verum</i>	Lauraceae	Extrato com alho e gengibre
Alho	<i>Allium sativum</i> L.	Liliaceae	Extrato do bulbo; com gengibre e canela

Tabela 2 – Alternativas para controle da cochonilha-branca, segundo moradores de Rubim (MG).

Vinagre (ácido acético)	Urina de boi	Butox®
Detergente	Leite com água	SBP®
Óleo mineral	Cal virgem (óxido de cálcio)	K-Othrine® SC 25
Água sanitária (hipoclorito de sódio)	Álcool (nos extratos)	
Sabão em pó	Cordão bento	

A planta mais citada pelos entrevistados como produto natural de plantas sugeridas para controle da cochonilha-branca foi o tabaco ou fumo (*Nicotiana tabacum* L.). Para essa situação, os alunos relataram que, popularmente, o fumo é mesmo uma planta com múltiplas atividades, expressando assim aquilo que conheciam previamente. Para Weisz (2002, p. 93), o conhecimento prévio “são as idéias, representações e informações que servem de sustentação para a nova aprendizagem, ainda que não tenham, necessariamente, uma relação direta com o conteúdo que se quer ensinar”. Nesse sentido, constatou-se que com tal argumentação os alunos estavam se utilizando do conhecimento empírico, contudo foram lembrados que, para validação, deve haver pesquisa experimental. Segundo Bizzo (2009, p. 24), “a tarefa de diferenciar o conhecimento cotidiano do conhecimento científico não é fácil, pois isso deve ser feito mantendo o amálgama social representado pelas crenças de um povo”. Destaca-se, porém, que esse entendimento dos alunos está em conformidade com a literatura, que traz o fumo como uso para fins inseticidas.

Dos produtos listados, verificou-se que existem estudos para validar o uso de sabões e detergentes, como descrito em Bleicher (2012). O óleo mineral também foi sugerido, sendo este apontado por Gravena (2003) como o mais adequado para o controle da cochonilha, o que valida a sugestão. Já os produtos de marca registrada e os demais não foram citados na literatura consultada.

Vale salientar que, no questionário, não foi arguido o número de aplicações do produto, apenas qual alternativa é utilizada para o controle. Ressalta-se também que os alunos não realizaram experimentos para verificar a eficácia do uso de plantas e substâncias sugeridas para o controle da cochonilha-branca, em virtude da dificuldade de efetivar os experimentos. Os resultados foram colocados em discussão relacionada à comprovação da eficiência das substâncias apontadas pela população. Os alunos citaram a credence popular, que também surgiu como alternativa para o controle do inseto: há quem utilize cordões benzidos por benzedeiros e colocados na planta atacada pelo inseto, acreditando que resolve o problema. Tal situação gerou um debate entre os alunos, mas a argumentação geral foi a de que não se deve questionar a fé das pessoas, ainda que os estudantes tenham destacado que não há cientificidade na situação. Nesse sentido, Bizzo (2009, p. 21) assevera que “a Ciência não está amparada na verdade religiosa, nem na verdade filosófica, mas em certo tipo de verdade que é diferente dessas outras”, ou seja, amparada em fatos, experimentos e evidências. Os alunos ressaltaram que, para confirmar, ou seja, validar uma das alternativas sugeridas pelos entrevistados para controle da cochonilha-branca, haveria a necessidade de experimentos. Ficou evidente que eles compreenderam a base lógica da Ciência. Contudo salienta-se que, mesmo a experimentação sendo a base lógica da Ciência, isso não lhe garante a possibilidade de produzir conhecimentos inquestionáveis e válidos eternamente (BIZZO, 2009). Assim, percebeu-se a criticidade dos alunos, que demonstraram consciência da importância da comprovação científica. Entretanto há que se pensar se outras formas de conhecimento, sem a base experimental e lógica da Ciência, podem produzir conhecimentos válidos e igualmente verdadeiros (BIZZO, 2009).

Um fato relevante que também vale ser destacado é o relato de um estudante. Ele informou que, na sua residência, o controle da cochonilha-branca foi concretizado com inseticida piretroide para desinsetização de ambientes externos, de uso veterinário, chamado Deltametrina, e apresentou uma imagem mostrando cochonilhas mortas, confirmando os seus argumentos (figura 5). Deltametrina é um produto comercial e, portanto, não pode ser considerado alternativo.



Figura 5 – Imagem de cochonilhas mortas em controle com inseticida.

Nesse ponto houve uma intervenção a partir de uma discussão com os alunos, relacionada com a questão da contaminação possível das plantas e do meio ambiente. Eles compreenderam os riscos da utilização de produtos químicos sem cuidados específicos e da necessidade dos equipamentos de proteção individual (EPI). Ressaltou-se que, embora determinados produtos alternativos sejam naturais, “há necessidade de sempre usar equipamentos de proteção individual (EPI) apropriados para cada tipo de manuseio” (BLEICHER, 2012, p. 31).

No tocante à atividade em laboratório, o trabalho consistiu em observação de um ovissaco da cochonilha-branca com auxílio da lupa estereoscópica. Essa atividade teve relevância, pois, apesar de estarem de posse de textos contendo informações sobre a biologia da cochonilha-branca, os estudantes realizaram estudo observacional real e não tiveram de memorizar, e isso pode ter favorecido a aprendizagem. Segundo Freire (1998, p. 77), “a memorização mecânica do perfil do objeto não é aprendizado verdadeiro do objeto ou do conteúdo”. Os alunos contaram os ovos da amostra de ovissaco e obtiveram um resultado de 230 ovos, o que está em conformidade com a descrição de Gravena (2003). Com a quantidade de ovos verificados, os alunos compreenderam o porquê do grande número de indivíduos de uma população do inseto e o favorecimento para a infestação.

A contagem dos ovos foi um momento no qual os alunos se mostraram motivados, talvez pelo fato de terem utilizado a lupa estereoscópica (figura 6). Eles se expressaram argumentando: “*Estamos iguais aos cientistas*”. De acordo com Pozo & Crespo (2009, p. 252), “nada melhor para aprender ciência do que seguir os passos dos cientistas; enfrentar os mesmos problemas que eles para encontrar as mesmas soluções”. Em outras palavras, o melhor modo de aprender algo é descobri-lo ou criá-lo você mesmo.



Figura 6 – Observação dos alunos utilizando lupa estereoscópica.

Os estudantes mostraram-se envolvidos e cautelosos, seguindo as orientações do professor. Para Pozo & Crespo (2009), a ciência deve ser ensinada tentando fazer com que os alunos participem de algum modo do processo de elaboração do conhecimento científico, com suas dúvidas e incertezas.

Em todas as atividades os discentes tiveram a oportunidade de se expressar, apresentando, confirmando e refutando as ideias que surgiram nas discussões com base nas observações que realizaram. Para Bizzo (2009, p. 64), “é preciso dar voz ao aprendiz. Ao falar sobre suas ideias, elas se tornam claras para o próprio sujeito”.

Com este trabalho, os alunos tiveram a oportunidade de conhecer uma forma de estudar diferenciada do tradicional e a possibilidade de serem construtores do próprio conhecimento. As atividades propostas e desenvolvidas mostraram que adaptações para o favorecimento dos processos de ensino e de aprendizagem são sempre válidas. Segundo Weisz (2002, p. 65), “não é o processo de aprendizagem que deve se adaptar ao de ensino, mas o processo de ensino é que tem de se adaptar ao de aprendizagem. Ou melhor: o processo de ensino deve dialogar com o de aprendizagem”, pois assim haverá possibilidade de melhoria na qualidade educacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste trabalho foi uma experiência didática que possibilitou auxiliar a construção do conhecimento e a formação de estudantes do primeiro ano do ensino médio. A atividade desenvolvida seguiu em direção a uma formação científica tendo como ponto de partida o conhecimento popular empírico do controle de *P. citri*.

Desenvolver a atividade extracurricular aqui relatada permitiu fazer um levantamento qualitativo de informações acerca do controle da cochonilha-branca e auxiliar na produção do conhecimento entomológico. Pelo fato de as atividades terem sido desenvolvidas fora do padrão tradicional de sala de aula, elas podem ter favorecido a construção do próprio conhecimento dos estudantes.

No desenvolvimento das atividades, foram dadas oportunidades aos alunos para exercer autonomia na busca de informações, o que certamente traz motivação. Notou-se que, com as observações *in loco* que ocorreram fora da escola, os alunos se sentiram estimulados por interagir entre si e com a comunidade, o que pode ter sido importante para a socialização e, conseqüentemente, para o exercício da cidadania.

Percebeu-se que, ao verificar a possível solução de um problema que pode ter consequência favorável para a comunidade, o interesse dos estudantes pela formação científica foi despertado e aflorou o espírito de coletividade. Além disso, os estudos em que são utilizados métodos diferenciados interagindo com recursos tecnológicos oferecem aprendizagens mais efetivas.

Atividades de formação científica trazem a possibilidade de os estudantes serem protagonistas na construção do conhecimento e de perceberem a importância da Ciência no dia a dia de todos.

REFERÊNCIAS

Almeida, L. F. V. Estudo diagnóstico e taxonômico de cochonilhas (Hemiptera: Coccoidea) associadas às plantas cítricas no estado de São Paulo [Dissertação de Mestrado]. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista; 2016. [Acesso em: 16 mar. 2018]. Disponível em: <http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/138265/almeidalfvmejabo.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.

Bizzo, N. Ciências: fácil ou difícil? São Paulo: Biruta; 2009. 75 p.

Bleicher, E. Manejo de pragas agrícolas com inseticidas alternativos. Fortaleza: PET Agronomia – UFC; 2012. 34 p.

Correa, L. R. B., J. P. Bonani, L. V. C. Santa-Cecília & B. Souza. Aspectos biológicos da cochonilha-branca [*Planococcus citri* (Risso, 1813)] em citros. Laranja. 2005; 26(2): 265-271. [Acesso em: 11 maio 2018]. Disponível em: <http://revistalaranja.centrodecitricultura.br/edicoes/8/13/v26%20n2%20art05%20Aspectos%20biol%F3gicos.pdf>.

Correa, L. R. B., L. V. C. Santa-Cecília, B. Souza & F. Cividanes. Efeito de diferentes temperaturas e exigências térmicas da cochonilha-branca *Planococcus citri* (Risso, 1813), (Hemiptera: Pseudococcidae) em cafeeiro. Arquivos do Instituto Biológico. 2008; 75(1): 53-58. [Acesso em 28 abr. 2018]. Disponível em: http://200.144.6.109/docs/arq/v75_1/correa.pdf.

Freire, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 7. ed. São Paulo: Paz e Terra; 1998. 166 p.

Gil, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas; 2007. 176 p.

Godoy, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. Revista de Administração de Empresas. 1995; 35(3): 20-29. [Acesso em: 18 abr. 2018]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n3/a04v35n3>.

Gravena, S. Cochonilha-branca dos citros. Espaço Citrícola – Revista Eletrônica de Citricultura. Edição 43, 2010. [Acesso em: 6 maio 2018]. Disponível em: http://www.espacocitricola.eng.br/site/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=7:espaco-citricola-41&id=1:artigos-espaco-citricola&Itemid=7.

Gravena, S. Manejo ecológico da cochonilha-branca dos citros, com ênfase no controle biológico pela joaninha *Cryptolaemus montrouzieri*. Laranja. 2003; 24(1): 71-82. [Acesso em: 5 maio 2018]. Disponível em: <http://revistalaranja.centrodecitricultura.br/edicoes/7/10/v24%20n1%20art05.pdf>.

Holtz, A. M., M. L. Franzin, H. Honorato de Paulo, J. M. C. Botti, J. J. de P. Marchiori & E. G. Pacheco. Controle alternativo de *Planococcus citri* (Risso, 1813) com extratos aquosos de pinhão-manso. Arquivos do Instituto Biológico. 2016; 83: 1-6. [Acesso em: 19 fev. 2019]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aib/v83/1808-1657-aib-83-e1002014.pdf>. doi: 10.1590/1808-1657001002014

Lopes, J. M. S., T. F. G. Déo, B. J. M. Andrade, M. Giroto, A. L. S. Felipe, C. E. I. Junior, C. E. M. S. Bueno, T. F. Silva & F. C. C. Lima. Importância econômica dos citros no Brasil. Revista Científica Eletrônica de Agronomia. 2011; 20. [Acesso em: 10 maio 2018]. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br>.

Marucci, R. C. & D. S. Alves. Notas de aula. Entomologia Geral (GET 101). Lavras: Universidade Federal de Lavras – Departamento de Entomologia; 2015. [Acesso em: 26 mar. 2018]. Disponível em: [http://www.den.ufla.br/attachments/article/70/Fisiologia %20dos%20insetos.pdf](http://www.den.ufla.br/attachments/article/70/Fisiologia%20dos%20insetos.pdf).

Mazzarella Neto, N., J. F. G. de Carvalho & M. da C. Ferreira. Medição do volume depositado de calda pulverizada com Torre de Potter sobre diferentes superfícies. Anais. Conbraf – II Congresso Brasileiro de Fitossanidade. Jaboticabal, SP; 2013. p. 706-709. [Acesso em: 22 abr. 2018]. Disponível em: <http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/fitossanidade/lapar/portugues-/183---medicao-do-volume-depositado-de-calda-pulverizada-torre-de-potter.pdf>.

Monteiro, E. A., A. G. Soares, J. A. Souza & A. Ferrera Júnior. Diagnóstico do município de Rubim (MG). Belo Horizonte: CPRM; 2004. 27 p.

Nunes, M. Z., O. D. da C. Machado, W. Pires & M. Botton. Procedimentos para calibração, utilização e manutenção da torre de Potter para experimentação científica. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho; 2016. Comunicado Técnico 186. [Acesso em: 18 fev. 2019]. Disponível em: <https://ainfo.cnpt.eia.embrapa.br/digital/bitstream/item/149470/1/Comunicado-Tecnico-186.pdf>.

Oliveira, J. E. de M., F. S. C. Lopes, J. V. de Oliveira, A. M. de Souza & M. D. de Oliveira. Formigas associadas a cochonilhas-farinentas em cultivos de videira no semiárido brasileiro. Anais. XXIV Congresso Brasileiro de Fruticultura. São Luís; 2016. [Acesso em: 19 fev. 2019]. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1056324/1/Eudes.trabalho1187.pdf>.

Pozo, J. I. & M. Á. G. Crespo. A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed; 2009. 120 p.

Santa-Cecília, L. V. C., F. V. Santa-Cecília, E. do C. Pedroso, M. V. de Sousa, F. A. Abreu, D. F. Oliveira & G. A. Carvalho. Extratos de plantas no controle de *Planococcus citri* (Risso, 1813) (Hemiptera: Pseudococcidae) em cafeeiro. Coffee Science. 2010; 5(3): 283-293. [Acesso em: 10 maio 2018]. Disponível em: <http://www.coffeescience.ufla.br/index.php/Coffeescience/article/view/171/pdf>.

Viegas, F. de C. P. Uma história de conflitos. Associtrus – Informativo Associtrus. 2015; 11(6). [Acesso em: 4 abr. 2018]. Disponível em: <http://www.associtrus.com.br/informativos/60-Agosto-Setembro-2015.pdf>.

Way, M. J. Mutualism between ants and honeydew-producing homoptera. Annual Review of Entomology. 1963; 8: 307-344. [Acesso em: 20 mar. 2018]. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.en.08.0101.63.001.515>.

Weisz, T. O diálogo entre o ensino e a aprendizagem. São Paulo: Ática; 2002. 143 p.

APÊNDICE A

Controle entomológico para *Planococcus citri* (Hemiptera; Pseudococcidae) com base no conhecimento popular em Rubim (MG / Brasil)

Pesquisa – 2018

Laboratório de Ciências – EEWAC / Rubim (MG)

Questionário 1 – Consulta à população de Rubim (MG) acerca de ataque de insetos a plantas cítricas – 2018

1 – Você possui plantas cítricas em seu quintal? () sim () não

Qual(is)? () laranja () limão () tangerina () lima

2 – Você já teve problema com ataque de insetos considerados pragas para as plantas cítricas existentes no seu quintal?

() sim () não

3 – De que tipo?

() pulgão () cochonilha-branca () outro tipo de cochonilha () outro inseto

4 – No caso das plantas atacadas por cochonilha-branca, você observou presença de outros insetos também em grande quantidade? () lagartas () formigas () outros besouros

5 – No caso da planta atacada por cochonilha-branca, você observou alguma substância de coloração escura (fumagina) sobre as folhas? () sim () não

6 – Como você resolveu o problema? () com inseticida () com outros recursos

7 – No caso de inseticida, qual utilizou?

Se usou outros recursos, qual(is)?
